

PCT/JP 2004/005333
14. 4. 2004

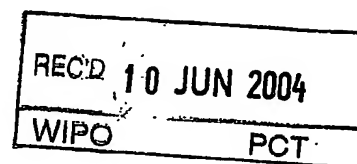
日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2003年 4月16日

出 願 番 号
Application Number: 特願2003-112047
[ST. 10/C]: [JP 2003-112047]



出 願 人
Applicant(s): 浜松ホトニクス株式会社

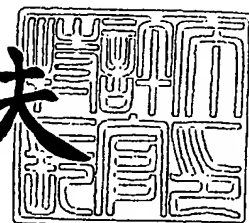
PRIORITY
DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 5月27日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



BEST AVAILABLE COPY

出証番号 出証特2004-3045033

【書類名】 特許願

【整理番号】 2002-0733

【提出日】 平成15年 4月16日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01L 27/14

【発明者】

【住所又は居所】 静岡県浜松市市野町 1 1 2 6 番地の 1 浜松ホトニクス株式会社内

【氏名】 小林 宏也

【発明者】

【住所又は居所】 静岡県浜松市市野町 1 1 2 6 番地の 1 浜松ホトニクス株式会社内

【氏名】 赤堀 寛

【発明者】

【住所又は居所】 静岡県浜松市市野町 1 1 2 6 番地の 1 浜松ホトニクス株式会社内

【氏名】 村松 雅治

【特許出願人】

【識別番号】 000236436

【氏名又は名称】 浜松ホトニクス株式会社

【代理人】

【識別番号】 100088155

【弁理士】

【氏名又は名称】 長谷川 芳樹

【選任した代理人】

【識別番号】 100089978

【弁理士】

【氏名又は名称】 塩田 辰也

【選任した代理人】

【識別番号】 100092657

【弁理士】

【氏名又は名称】 寺崎 史朗

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 014708

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 裏面照射型光検出装置の製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 裏面照射型光検出装置の製造方法であって、
半導体基板の一方面側に電荷読み出し部を形成する工程と、
前記半導体基板の他方面側における前記電荷読み出し部に対応する領域を、当該領域の周辺領域を残して薄化する工程と、
前記半導体基板の前記他方面側にアキュムレーション層を形成する工程と、
前記半導体基板の前記一方面側における前記周辺領域に対応する領域に、前記電荷読み出し部と電氣的に接続される電気配線及び当該電気配線に電氣的に接続される電極パッドを形成する工程と、
前記半導体基板の前記一方面側に、前記電極パッドを露出させた状態のまま前記電荷読み出し部を覆うように、支持基板を接着する工程と、
前記半導体基板及び前記支持基板を、前記電気配線及び前記電極パッドが形成された領域に対応する周辺領域を残すように、前記半導体基板の薄化されている部分で切断する工程と、を備えることを特徴とする裏面照射型光検出装置の製造方法。

【請求項 2】 電極パッドを有するパッケージを用意し、
前記半導体基板の薄化されている部分で切断された前記半導体基板及び前記支持基板を前記パッケージに実装する工程を更に備えており、
前記パッケージに実装する工程は、
前記電気配線及び前記電極パッドが形成された領域に対応する前記周辺領域を前記パッケージに接着する工程と、
前記パッケージの前記電極パッドと前記半導体基板に形成された前記電極パッドとをボンディングワイヤにより電氣的に接続する工程と、
前記両電極パッド及び前記ボンディングワイヤを覆うように、前記支持基板及び前記パッケージに保護板を接着する工程と、を含んでいることを特徴とする請求項 1 に記載の裏面照射型光検出装置の製造方法。

【請求項 3】 電極パッドを有し、当該電極パッドに対応する位置に開口が

形成されたパッケージを用意し、

前記半導体基板の薄化されている部分で切断された前記半導体基板及び前記支持基板を前記パッケージに実装する工程を更に備えており、

前記パッケージに実装する工程は、

前記支持基板を前記パッケージに接着し、当該パッケージに前記半導体基板の薄化されている部分で切断された前記半導体基板及び前記支持基板を固定する工程と、

前記開口より前記パッケージの前記電極パッドと前記半導体基板に形成された前記電極パッドとをボンディングワイヤにより電氣的に接続する工程と、

前記開口を塞ぐように、前記パッケージに保護板を接着する工程と、を含んでいることを特徴とする請求項 1 に記載の裏面照射型光検出装置の製造方法。

【請求項 4】 前記パッケージに実装する工程の後に、前記半導体基板の薄化されている部分が互いに隣接するように、前記半導体基板及び前記支持基板が実装された前記パッケージを複数配置する工程を更に備えることを特徴とする請求項 2 又は請求項 3 に記載の裏面照射型光検出装置の製造方法。

【請求項 5】 電極パッドを有するパッケージを用意し、

前記半導体基板の薄化されている部分で切断された前記半導体基板及び前記支持基板を前記パッケージに複数実装する工程を更に備えており、

前記パッケージに複数実装する工程は、

前記半導体基板の薄化されている部分が互いに隣接するように、前記半導体基板の薄化されている部分で切断された前記半導体基板及び前記支持基板を複数配置し、前記電気配線及び前記電極パッドが形成された領域に対応する前記周辺領域を前記パッケージにそれぞれ接着する工程と、

前記パッケージの前記電極パッドと前記半導体基板に形成された前記電極パッドとをボンディングワイヤにより電氣的に接続する工程と、

前記両電極パッド及び前記ボンディングワイヤを覆うように、前記支持基板及び前記パッケージに保護板を接着する工程と、を含んでいることを特徴とする請求項 1 に記載の裏面照射型光検出装置の製造方法。

【請求項 6】 電極パッドを有し、当該電極パッドに対応する位置に開口が

形成されたパッケージを用意し、

前記半導体基板の薄化されている部分で切断された前記半導体基板及び前記支持基板を前記パッケージに複数実装する工程を更に備えており、

前記パッケージに複数実装する工程は、

前記半導体基板の薄化されている部分が互いに隣接するように、前記半導体基板の薄化されている部分で切断された前記半導体基板及び前記支持基板を複数配置し、前記支持基板を前記パッケージにそれぞれ接着する工程と、

前記開口より前記パッケージの前記電極パッドと前記半導体基板に形成された前記電極パッドとをボンディングワイヤにより電氣的に接続する工程と、

前記開口を塞ぐように、前記パッケージに保護板を接着する工程と、を含んでいることを特徴とする請求項 1 に記載の裏面照射型光検出装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、裏面照射型光検出装置の製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

裏面照射型光検出装置の製造方法として、半導体基板の一方面側に電荷読み出し部を形成する工程と、半導体基板の一方面側に補強部材を貼り付ける工程と、半導体基板を他方面側から薄化する工程と、半導体基板の他方面側にアキュムレーション層を形成する工程と、電荷読み出し部の形成領域及び当該電荷読み出し部の近接領域を除いて半導体基板の構成材料を除去する工程と、電荷読み出し部に電氣的に接続されるアルミニウム配線を形成する工程とを備えたものが知られている（例えば、特許文献 1 参照。）。

【0003】

上記特許文献 1 では、配線を形成する工程において、半導体基板の構成材料を除去する工程で露出されたフィールド酸化膜にコンタクトホールを形成し、当該コンタクトホール中及びフィールド酸化膜の露出領域上にアルミニウム配線を設けている。

【0004】

【特許文献1】

特開平10-116974号公報

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上述した従来の技術においては、半導体基板の構成材料を除去する工程、及び、コンタクトホール形成を必要とするアルミニウム配線を形成する工程とが必要であり、製造工程が複雑となり、製造コストが高くなってしまいうという問題点を有している。

【0006】

また、上述した従来の技術においては、電荷読み出し部の形成領域表面とアルミニウム配線を形成する表面（フィールド酸化膜の露出表面）との間に段差が生じるため、露光技術での焦点深度の問題から、コンタクトホール及びアルミニウム配線の微細化が難しくなるという問題点も有している。このように、アルミニウム配線の微細化が難しい場合、複数の裏面照射型光検出装置を隣接配置、いわゆるバタブル配置した際に、配線だけのために使われるデッドエリア（光検出部以外の領域）が大きくなってしまいう。

【0007】

本発明は上述の点に鑑みてなされたもので、製造工程を簡略化して製造コストを低減することが可能な裏面照射型光検出装置の製造方法を提供することを課題とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】

本発明に係る裏面照射型光検出装置の製造方法は、半導体基板の一方面側に電荷読み出し部を形成する工程と、半導体基板の他方面側における電荷読み出し部に対応する領域を、当該領域の周辺領域を残して薄化する工程と、半導体基板の他方面側にアキュムレーション層を形成する工程と、半導体基板の一方面側における周辺領域に対応する領域に、電荷読み出し部と電氣的に接続される電気配線及び当該電気配線に電氣的に接続される電極パッドを形成する工程と、半導体基

板の一方面側に、電極パッドを露出させた状態のまま電荷読み出し部を覆うように、支持基板を接着する工程と、半導体基板及び支持基板を、電気配線及び電極パッドが形成された領域に対応する周辺領域を残すように、半導体基板の薄化されている部分で切断する工程と、を備えることを特徴としている。

【0009】

本発明に係る裏面照射型光検出装置の製造方法では、半導体基板の他方面側における電荷読み出し部に対応する領域を薄化し、当該他方面側にアキュムレーション層を形成した後に、半導体基板の一方面側における周辺領域に対応する領域に電気配線及び電極パッドを形成し、電極パッドを露出させた状態のまま電荷読み出し部を覆うように支持基板を半導体基板の一方面側に接着し、電気配線及び電極パッドが形成された領域に対応する周辺領域を残すように半導体基板及び支持基板を半導体基板の薄化されている部分で切断している。これにより、従来の技術が必要としていた、半導体基板の構成材料を除去する工程及びコンタクトホールを形成する工程が不要となるので、製造工程が簡略化され、製造コストを低減することができる。また、半導体基板の一方面に電気配線及び電極パッドが形成されるので、焦点深度の問題は生じず、電気配線及び電極パッドの微細化を容易に行うことができる。

【0010】

また、電極パッドを有するパッケージを用意し、半導体基板の薄化されている部分で切断された半導体基板及び支持基板をパッケージに実装する工程を更に備えており、パッケージに実装する工程は、電気配線及び電極パッドが形成された領域に対応する周辺領域をパッケージに接着する工程と、パッケージの電極パッドと半導体基板に形成された電極パッドとをボンディングワイヤにより電氣的に接続する工程と、両電極パッド及びボンディングワイヤを覆うように、支持基板及びパッケージに保護板を接着する工程と、を含んでいることが好ましい。この場合、半導体基板の薄化されている部分で切断された半導体基板及び支持基板をパッケージに適切に実装することができる。

【0011】

また、電極パッドを有し、当該電極パッドに対応する位置に開口が形成された

パッケージを用意し、半導体基板の薄化されている部分で切断された半導体基板及び支持基板をパッケージに実装する工程を更に備えており、パッケージに実装する工程は、支持基板をパッケージに接着し、当該パッケージに半導体基板の薄化されている部分で切断された半導体基板及び支持基板を固定する工程と、開口よりパッケージの電極パッドと半導体基板に形成された電極パッドとをボンディングワイヤにより電氣的に接続する工程と、開口を塞ぐように、パッケージに保護板を接着する工程と、を含んでいることが好ましい。この場合、半導体基板の薄化されている部分で切断された半導体基板及び支持基板をパッケージに適切に実装することができる。

【0012】

また、パッケージに実装する工程の後に、半導体基板の薄化されている部分が互いに隣接するように、半導体基板及び支持基板が実装されたパッケージを複数配置する工程を更に備えることが好ましい。この場合、裏面照射型光検出装置における光検出部（電荷読み出し部）を容易に大面積化することができる。なお、上述したように、電気配線及び電極パッドの微細化を図ることができるので、光検出に寄与しないデッドエリアが大きくなってしまふことはない。

【0013】

また、電極パッドを有するパッケージを用意し、半導体基板の薄化されている部分で切断された半導体基板及び支持基板をパッケージに複数実装する工程を更に備えており、パッケージに複数実装する工程は、半導体基板の薄化されている部分が互いに隣接するように、半導体基板の薄化されている部分で切断された半導体基板及び支持基板を複数配置し、電気配線及び電極パッドが形成された領域に対応する周辺領域をパッケージにそれぞれ接着する工程と、パッケージの電極パッドと半導体基板に形成された電極パッドとをボンディングワイヤにより電氣的に接続する工程と、両電極パッド及びボンディングワイヤを覆うように、支持基板及びパッケージに保護板を接着する工程と、を含んでいることが好ましい。この場合、半導体基板の薄化されている部分で切断された半導体基板及び支持基板をパッケージに適切に複数実装することができる。また、裏面照射型光検出装置における光検出部（電荷読み出し部）を容易に大面積化することができる。な

お、上述したように、電気配線及び電極パッドの微細化を図ることができるので、光検出に寄与しないデッドエリアが大きくなってしまふことはない。

【0014】

また、電極パッドを有し、当該電極パッドに対応する位置に開口が形成されたパッケージを用意し、半導体基板の薄化されている部分で切断された半導体基板及び支持基板をパッケージに複数実装する工程を更に備えており、パッケージに複数実装する工程は、半導体基板の薄化されている部分が互いに隣接するように、半導体基板の薄化されている部分で切断された半導体基板及び支持基板を複数配置し、支持基板をパッケージにそれぞれ接着する工程と、開口よりパッケージの電極パッドと半導体基板に形成された電極パッドとをボンディングワイヤにより電氣的に接続する工程と、開口を塞ぐように、パッケージに保護板を接着する工程と、を含んでいることが好ましい。この場合、半導体基板の薄化されている部分で切断された半導体基板及び支持基板をパッケージに適切に複数実装することができる。また、裏面照射型光検出装置における光検出部（電荷読み出し部）を容易に大面積化することができる。なお、上述したように、電気配線及び電極パッドの微細化を図ることができるので、光検出に寄与しないデッドエリアが大きくなってしまふことはない。

【0015】

【発明の実施の形態】

本発明の実施形態に係る裏面照射型光検出装置の製造方法について図面を参照して説明する。なお、説明において、同一要素又は同一機能を有する要素には、同一符号を用いることとし、重複する説明は省略する。

【0016】

（第1実施形態）

図1（a）～（f）及び図2（a）～（d）は、第1実施形態に係る裏面照射型光検出装置の製造方法を説明するための説明図であり、裏面照射型光検出装置の縦断面構成を示している。図3は、第1実施形態に係る裏面照射型光検出装置の製造方法を説明するための説明図であり、裏面照射型光検出装置の縦断面を含む斜視図である。以下、詳説する。

【0017】

第1実施形態の製造方法では、以下の工程(1)～(10)を順次実行する。

【0018】

工程(1)

まず、Siからなる半導体基板1を用意する。次に、半導体基板1の表面側(一方向側)に電荷読み出し部としてのCCD部3を形成する(図1(a))。CCD部3は、半導体基板の光感応領域にて発生した電荷を蓄積するポテンシャルウェルの形成、及び、当該電荷の転送のための転送電極等を含む。なお、CCD部3は、平面視において、四角形状(例えば、30mm×60mm程度)を呈している。

【0019】

工程(2)

次に、半導体基板1の裏面側(他方面側)におけるCCD部3に対応する領域を、当該領域の周辺領域1aを残して薄化する(図1(b))。半導体基板1の薄化は、CCD部3に対応する領域上に開口を有するマスクを形成し、かかるマスクを用いて半導体基板1の裏面をエッチングすることによって行う。マスクの形成は、ホトリソグラフィ技術を用いることができる。エッチングには、等方性のウエットエッチングを用いることができるし、その際のエッチング液としては、HF/HNO₃等を用いることができる。常圧プラズマエッチング(ADP: Atmospheric Downstream Plasma)等の等方性のドライエッチングを用いることもできる。また、異方性のウエットエッチングを用いることも可能で、その際のエッチング液としては、KOH、エチレンジアミン等を用いることができる。また、エッチングは、半導体基板1の薄化された部分の厚みが20～50μmに達するまで行われる。なお、半導体基板1におけるエッチングが行われない部分(肉厚部分)は、薄化された部分の機械的強度を確保するための枠部として機能する。

【0020】

ここで、「裏面」とは、最終的に製造される裏面照射型光検出装置における光入射面のことであって、説明の便宜上用いる言葉であり、図面の下側の面ではな

いことに留意されたい。なお、「表面」とは、裏面とは逆の面である。

【0021】

工程 (3)

次に、半導体基板 1 の裏面側にアキュムレーション層 5 を形成する (図 1 (b))。アキュムレーション層 5 の形成は、CCD 部 3 に対応する領域が薄化された半導体基板 1 の裏面上に熱酸化膜を形成した後、裏面側からイオン注入を行い、活性化することによって行う。熱酸化膜の形成及び活性化は、半導体基板 1 を高温加熱処理 (例えば、900℃程度) することによって行うことができる。

【0022】

工程 (4)

次に、半導体基板 1 の表面側における周辺領域 1a に対応する領域 1b に、CCD 部 3 と電気的に接続される電気配線 7 及び当該電気配線 7 に電気的に接続される電極パッド 9 を形成する (図 1 (c))。電気配線 7 及び電極パッド 9 の形成は、半導体基板 1 の表面側に導電性金属 (例えば、アルミニウム、金、銀等) を蒸着した後、所定の形状の開口を有するマスクを用いて導電性金属をエッチング等により除去することによって行うことができる。また、電気配線 7 及び電極パッド 9 の形成には、めっき法を用いることができる。

【0023】

工程 (5)

次に、半導体基板 1 の表面側に、電極パッド 9 を露出させた状態のまま CCD 部 3 を覆うように、支持基板 11 を接着する (図 1 (d))。支持基板 11 の接着は、樹脂 (例えば、エポキシ樹脂等) 13 を用いて、半導体基板 1 に貼り合わせるによって行う。支持基板 11 の材料としては、Si、サファイア、セラミック等を用いることができる。また、支持基板 11 の面積は、機械的強度の確保の観点から、その端部が半導体基板 1 におけるエッチングが行われない部分にかかる程度に設定されることが好ましいが、これに限られるものではない。

【0024】

工程 (6)

次に、半導体基板 1 及び支持基板 11 を、電気配線 7 及び電極パッド 9 が形成

された領域 1 b に対応する周辺領域 1 a を残すように、半導体基板 1 の薄化されている部分で切断する (図 1 (e) 及び (f))。これにより、半導体基板 1 の薄化されている部分で切断された半導体基板 1 及び支持基板 1 1 を含む CCD チップ 1 5 が完成する。半導体基板 1 及び支持基板 1 1 の切断には、ダイシング技術を用いることができ、CCD 部 3 の 4 辺のうちの 3 辺に沿ったダイシングライン DL (図 1 (e) においては、そのうちの 1 本のみを表示) が設定される。なお、本実施形態においては、電気配線 7 及び電極パッド 9 が形成された領域 1 b (エッチングが行われない部分) の端部も切断している。

【0025】

工程 (7)

まず、CCD チップ 1 5 を実装するパッケージ 1 7 を用意する。このパッケージ 1 7 は、CCD チップ載置部 1 7 a 及び段部 1 7 b を含み、段部 1 7 b に電極パッド 1 9 を有している。パッケージ 1 7 の材料としては、セラミック等を用いることができる。

【0026】

次に、CCD チップ 1 5 を、上下を逆転させて、半導体基板 1 の裏面側が CCD チップ載置部 1 7 a 側に位置するように配置し、電気配線 7 及び電極パッド 9 が形成された領域 1 b に対応する周辺領域 1 a をパッケージ 1 7 の CCD チップ載置部 1 7 a に接着して、CCD チップ 1 5 をパッケージ 1 7 に固定する (図 2 (a) 及び (b))。半導体基板 1 とパッケージ 1 7 との接着は、樹脂 (たとえば、エポキシ系樹脂等) を用いたダイボンドによって行うことができる。

【0027】

工程 (8)

次に、パッケージ 1 7 の電極パッド 1 9 と半導体基板 1 に形成された電極パッド 9 とをボンディングワイヤ 2 1 により電氣的に接続する (図 2 (c))。ボンディングワイヤ 2 1 としては、Au ワイヤ等を用いることができる。

【0028】

工程 (9)

次に、両電極パッド 9, 1 9 及びボンディングワイヤ 2 1 を覆うように、支持

基板 11 及びパッケージ 17 に保護板 23 を接着する (図 2 (d))。保護板 23 の接着は、樹脂 (例えば、エポキシ樹脂等) を用いて、支持基板 11 及びパッケージ 17 に貼り合わせるによって行う。この際、パッケージ 17 と反対側 (図 2 (d) で右側) で、支持基板 11 と保護板 23 の端面を合せるように接着する。これによって、CCDチップ 15 がパッケージ 17 に実装されることとなる。

【0029】

工程 (i0)

次に、パッケージ 17 に実装された CCDチップ 15 をバタブル配置する (図 3)。バタブル配置は、半導体基板 1 の薄化されている部分が互いに隣接するように、すなわち半導体基板 1 及び支持基板 11 の切断面を突き合わせるようにして、CCDチップ 15 が実装されたパッケージ 17 を複数配置することによって行う。

【0030】

以上、説明したように、上述の第 1 実施形態に係る製造方法では、半導体基板 1 の裏面側における CCD部 3 に対応する領域を薄化し、当該裏面側にアキュムレーション層 5 を形成した後に、半導体基板 1 の表面側における周辺領域 1a に対応する領域 1b に電気配線 7 及び電極パッド 9 を形成し、電極パッド 9 を露出させた状態のまま CCD部 3 を覆うように支持基板 11 を半導体基板 1 の表面側に接着し、電気配線 7 及び電極パッド 9 が形成された領域 1b に対応する周辺領域 1a を残すように半導体基板 1 及び支持基板 11 を半導体基板 1 の薄化されている部分で切断している。これにより、従来の技術が必要としていた、半導体基板の構成材料を除去する工程及びコンタクトホールを形成する工程が不要となるので、製造工程が簡略化され、製造コストを低減することができる。また、半導体基板 1 の表面に電気配線 7 及び電極パッド 9 が形成されるので、焦点深度の問題は生じず、電気配線 7 及び電極パッド 9 の微細化を容易に行うことができる。

【0031】

第 1 実施形態に係る製造方法においては、電極パッド 19 を有するパッケージ 17 を用意し、CCDチップ 15 をパッケージ 17 に実装する工程を更に備えて

おり、パッケージ17に実装する工程は、電気配線7及び電極パッド9が形成された領域1bに対応する周辺領域1aをパッケージ17のCCDチップ載置部17aに接着する工程と、パッケージ17の電極パッド19と半導体基板1に形成された電極パッド9とをボンディングワイヤ21により電氣的に接続する工程と、両電極パッド9、19及びボンディングワイヤ21を覆うように、支持基板11及びパッケージ17に保護板23を接着する工程とを含んでいる。これにより、CCDチップ15をパッケージ17に適切に実装することができる。

【0032】

また、第1実施形態に係る製造方法においては、CCDチップ15をパッケージ17に実装する工程の後に、半導体基板1の薄化されている部分が互いに隣接するように、CCDチップ15が実装されたパッケージ17を複数配置する工程を更に備えている。これにより、裏面照射型光検出装置における光検出部(CCD部3)を容易に大面積化することができる。なお、上述したように、電気配線7及び電極パッド9の微細化を図ることができるので、光検出に寄与しないデッドエリアが大きくなってしまいうことはない。

【0033】

(第2実施形態)

図4(a)及び(b)は、第2実施形態に係る裏面照射型光検出装置の製造方法を説明するための説明図であり、裏面照射型光検出装置の縦断面構成を示している。図5は、第2実施形態に係る裏面照射型光検出装置の製造方法を説明するための説明図であり、裏面照射型光検出装置の縦断面を含む斜視図である。以下、詳説する。

【0034】

第2実施形態の製造方法では、以下の工程(1)～(10)を順次実行する。但し、工程(1)～(6)については、上述の第1実施形態における工程(1)～(6)と同じであり、説明を省略する。

【0035】

工程(7)

まず、CCDチップ15を実装するパッケージ27を用意する。このパッケー

ジ 27 は、CCD チップ 載置部 27a 及び CCD チップ 載置部 27a に対向して形成された突部 27b を含み、突部 27b の CCD チップ 載置部 27a と対向する面側に電極パッド 29 を有している。CCD チップ 載置部 27a には、突部 27b (電極パッド 19) と対向する位置に、開口 27c が形成されている。パッケージ 27 の材料としては、セラミック等を用いることができる。

【0036】

次に、CCD チップ 15 を、半導体基板 1 の表面側、すなわち支持基板 11 が CCD チップ 載置部 27a 側に位置するように配置し、支持基板 11 をパッケージ 27 の CCD チップ 載置部 27a に接着して、CCD チップ 15 をパッケージ 27 に固定する (図 4 (a))。この際、パッケージ 27 と反対側 (図 4 (a) で右側) で、支持基板 11 と CCD チップ 載置部 27a の端面を合せるように接着する。支持基板 11 とパッケージ 27 との接着は、樹脂 (たとえば、エポキシ系樹脂等) を用いたダイボンドによって行うことができる。

【0037】

工程 (8)

次に、開口 27c より、パッケージ 27 の電極パッド 29 と半導体基板 1 に形成された電極パッド 9 とをボンディングワイヤ 21 により電氣的に接続する (図 4 (a))。

【0038】

工程 (9)

次に、開口 27c を塞ぐように、パッケージ 27 の CCD チップ 載置部 27a に保護板 31 を接着する (図 4 (b))。保護板 31 の接着は、樹脂 (例えば、エポキシ樹脂等) を用いて、パッケージ 27 に貼り合わせることによって行う。これによって、CCD チップ 15 がパッケージ 27 に実装されることとなる。

【0039】

工程 (10)

次に、パッケージ 27 に実装された CCD チップ 15 をバタブル配置する (図 5)。バタブル配置は、半導体基板 1 の薄化されている部分が互いに隣接するように、すなわち半導体基板 1 及び支持基板 11 の切断面を突き合わせるようにし

て、CCDチップ15が実装されたパッケージ27を複数配置することによって行う。

【0040】

以上、説明したように、上述の第2実施形態に係る製造方法では、第1実施形態に係る製造方法と同じく、製造工程が簡略化され、製造コストを低減することができる。また、電気配線7及び電極パッド9の微細化を容易に行うことができる。

【0041】

第2実施形態に係る製造方法においては、電極パッド29を有し、当該電極パッド29に対応する位置に開口27cが形成されたパッケージ27を用意し、CCDチップ15をパッケージ27に実装する工程を更に備えており、パッケージ27に実装する工程は、支持基板11をパッケージ27に接着し、当該パッケージ27にCCDチップ15を固定する工程と、開口27cを介して、パッケージ27の電極パッド29と半導体基板1に形成された電極パッド9とをボンディングワイヤ21により電氣的に接続する工程と、開口27cを塞ぐように、パッケージ27に保護板31を接着する工程と、を含んでいる。これにより、CCDチップ15をパッケージ27に適切に実装することができる。

【0042】

また、第2実施形態に係る製造方法においては、CCDチップ15をパッケージ27に実装する工程の後に、半導体基板1の薄化されている部分が互いに隣接するように、CCDチップ15が実装されたパッケージ27を複数配置する工程を更に備えている。これにより、裏面照射型光検出装置における光検出部（CCD部3）を容易に大面積化することができる。なお、上述したように、電気配線7及び電極パッド9の微細化を図ることができるので、光検出に寄与しないデッドエリアが大きくなってしまわない。

【0043】

（第3実施形態）

図6（a）～（c）は、第3実施形態に係る裏面照射型光検出装置の製造方法を説明するための説明図であり、裏面照射型光検出装置の縦断面構成を示してい

る。図7は、第3実施形態に係る裏面照射型光検出装置の製造方法を説明するための説明図であり、裏面照射型光検出装置の縦断面を含む斜視図である。以下、詳説する。

【0044】

第3実施形態の製造方法では、以下の工程(1)～(9)を順次実行する。但し、工程(1)～(6)については、上述の第1実施形態における工程(1)～(6)と同じであり、説明を省略する。

【0045】

工程(7)

まず、複数のCCDチップ15を実装するパッケージ37を用意する。このパッケージ37は、四角形の枠状に形成されており、CCDチップ載置部37a及び段部37bを含み、段部37bに電極パッド39を有している。パッケージ37の材料としては、セラミック等を用いることができる。

【0046】

次に、CCDチップ15をバタブル配置し、それぞれのCCDチップ15における電気配線7及び電極パッド9が形成された領域1bに対応する周辺領域1aをパッケージ37のCCDチップ載置部37aに接着して、CCDチップ15をパッケージ37に固定する(図6(a))。バタブル配置は、半導体基板1の薄化されている部分が互いに隣接するように、すなわち半導体基板1及び支持基板11の切断面を突き合わせるようにして、CCDチップ15を複数配置することによって行う。また、半導体基板1とパッケージ37との接着は、樹脂(たとえば、エポキシ系樹脂等)を用いたダイボンドによって行うことができる。

【0047】

工程(8)

次に、パッケージ37の電極パッド39とそれぞれのCCDチップ15における半導体基板1に形成された電極パッド9とをボンディングワイヤ21により電氣的に接続する(図6(b))。

【0048】

工程(9)

次に、両電極パッド9、39及びボンディングワイヤ21を覆うように、支持基板11及びパッケージ37に保護板41を接着する（図6（c））。保護板41の接着は、樹脂（例えば、エポキシ樹脂等）を用いて、支持基板11及びパッケージ37に貼り合わせるによって行う。これによって、複数のCCDチップ15がパッケージ37に実装されることとなる（図7）。

【0049】

以上、説明したように、上述の第3実施形態に係る製造方法では、第1及び第2実施形態に係る製造方法と同じく、製造工程が簡略化され、製造コストを低減することができる。また、電気配線7及び電極パッド9の微細化を容易に行うことができる。

【0050】

また、第3実施形態に係る製造方法においては、電極パッド39を有するパッケージ37を用意し、CCDチップ15をパッケージ37に複数実装する工程を更に備えており、パッケージ37に複数実装する工程は、半導体基板1の薄化されている部分が互いに隣接するように、CCDチップ15を複数配置し、電気配線7及び電極パッド9が形成された領域1bに対応する周辺領域1aをパッケージ37にそれぞれ接着する工程と、パッケージ37の電極パッド39と半導体基板1に形成された電極パッド9とをボンディングワイヤ21により電氣的に接続する工程と、両電極パッド9、39及びボンディングワイヤ21を覆うように、支持基板11及びパッケージ37に保護板41を接着する工程と、を含んでいる。これにより、これにより、CCDチップ15をパッケージ37に適切に複数実装することができる。また、裏面照射型光検出装置における光検出部（CCD部3）を容易に大面積化することができる。なお、上述したように、電気配線7及び電極パッド9の微細化を図ることができるので、光検出に寄与しないデッドエリアが大きくなってしまわない。

【0051】

（第4実施形態）

図8（a）及び（b）は、第4実施形態に係る裏面照射型光検出装置の製造方法を説明するための説明図であり、裏面照射型光検出装置の縦断面構成を示して

いる。図9は、第4実施形態に係る裏面照射型光検出装置の製造方法を説明するための説明図であり、裏面照射型光検出装置の縦断面を含む斜視図である。以下、詳説する。

【0052】

第4実施形態の製造方法では、以下の工程(1)～(9)を順次実行する。但し、工程(1)～(6)については、上述の第1実施形態における工程(1)～(6)と同じであり、説明を省略する。

【0053】

工程(7)

まず、複数のCCDチップ15を実装するパッケージ47を用意する。このパッケージ47は、CCDチップ載置部47a及びCCDチップ載置部47aに対向して形成された突部47bを含み、突部47bのCCDチップ載置部47aと対向する面側に電極パッド49を有している。CCDチップ載置部47aには、突部47b(電極パッド49)と対向する位置に、開口47cが形成されている。パッケージ47の材料としては、セラミック等を用いることができる。

【0054】

次に、CCDチップ15をバタブル配置し、それぞれのCCDチップ15における支持基板11をパッケージ47のCCDチップ載置部47aに接着して、各CCDチップ15をパッケージ47に固定する(図8(a))。バタブル配置は、半導体基板1の薄化されている部分が互いに隣接するように、すなわち半導体基板1及び支持基板11の切断面を突き合わせるようにして、CCDチップ15を複数配置することによって行う。また、支持基板11とパッケージ47との接着は、樹脂(たとえば、エポキシ系樹脂等)を用いたダイボンドによって行うことができる。

【0055】

工程(8)

次に、開口47cより、パッケージ47の電極パッド49と半導体基板1に形成された電極パッド9とをボンディングワイヤ21により電氣的に接続する(図8(a))。

【0056】

工程 (9)

次に、開口 47c を塞ぐように、パッケージ 47 の CCD チップ載置部 47a に保護板 51 を接着する (図 8 (b))。保護板 51 の接着は、樹脂 (例えば、エポキシ樹脂等) を用いて、パッケージ 47 に貼り合わせるによって行う。これによって、複数の CCD チップ 15 がパッケージ 47 に実装されることとなる (図 9)。

【0057】

以上、説明したように、上述の第 4 実施形態に係る製造方法では、第 1 ～ 第 3 実施形態に係る製造方法と同じく、製造工程が簡略化され、製造コストを低減することができる。また、電気配線 7 及び電極パッド 9 の微細化を容易に行うことができる。

【0058】

また、第 4 実施形態に係る製造方法においては、電極パッド 49 を有し、当該電極パッド 49 に対応する位置に開口 47c が形成されたパッケージ 47 を用意し、CCD チップ 15 をパッケージ 47 に複数実装する工程を更に備えており、パッケージ 47 に複数実装する工程は、半導体基板 1 の薄化されている部分が互いに隣接するように、CCD チップ 15 を複数配置し、支持基板 11 をパッケージ 47 の CCD チップ載置部 47a にそれぞれ接着する工程と、開口 47c を介して、パッケージ 47 の電極パッド 49 と半導体基板 1 に形成された電極パッド 9 とをボンディングワイヤ 21 により電氣的に接続する工程と、開口 47c を塞ぐように、パッケージ 47 に保護板 51 を接着する工程と、を含んでいる。これにより、CCD チップ 15 をパッケージ 47 に適切に複数実装することができる。また、裏面照射型光検出装置における光検出部 (CCD 部 3) を容易に大面積化することができる。なお、上述したように、電気配線 7 及び電極パッド 9 の微細化を図ることができるので、光検出に寄与しないデッドエリアが大きくなってしまうことはない。

【0059】

【発明の効果】

以上、詳細に説明したとおり、本発明によれば、製造工程を簡略化して製造コストを低減することが可能な裏面照射型光検出装置の製造方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

(a) ～ (f) は、第 1 実施形態に係る裏面照射型光検出装置の製造方法を説明するための説明図である。

【図 2】

(a) ～ (d) は、第 1 実施形態に係る裏面照射型光検出装置の製造方法を説明するための説明図である。

【図 3】

第 1 実施形態に係る裏面照射型光検出装置の製造方法を説明するための説明図である。

【図 4】

(a) 及び (b) は、第 2 実施形態に係る裏面照射型光検出装置の製造方法を説明するための説明図である。

【図 5】

第 2 実施形態に係る裏面照射型光検出装置の製造方法を説明するための説明図である。

【図 6】

(a) ～ (c) は、第 3 実施形態に係る裏面照射型光検出装置の製造方法を説明するための説明図である。

【図 7】

第 3 実施形態に係る裏面照射型光検出装置の製造方法を説明するための説明図である。

【図 8】

(a) 及び (b) は、第 4 実施形態に係る裏面照射型光検出装置の製造方法を説明するための説明図である。

【図 9】

第4実施形態に係る裏面照射型光検出装置の製造方法を説明するための説明図である。

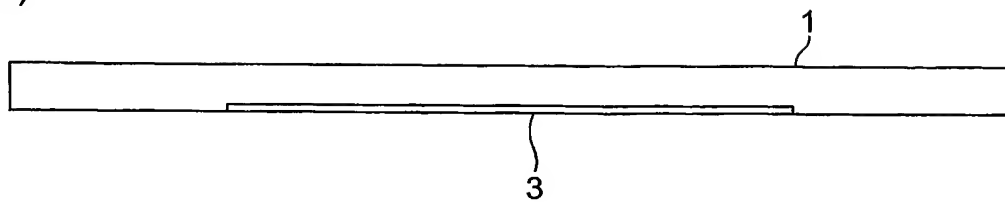
【符号の説明】

1…半導体基板、1 a…半導体基板の裏面側（他方面側）におけるCCD部に
対応する領域の周辺領域、1 b…半導体基板の表面側（一方面側）における周辺
領域に対応する領域、3…CCD部、5…アキュムレーション層、7…電気配線
、9…電極パッド、11…支持基板、15…CCDチップ、17，27，37，
47…パッケージ、19，29，39，49…電極パッド、21…ボンディング
ワイヤ、23，31，41，51…保護板、27c，47c…開口、DL…ダイ
シングライン。

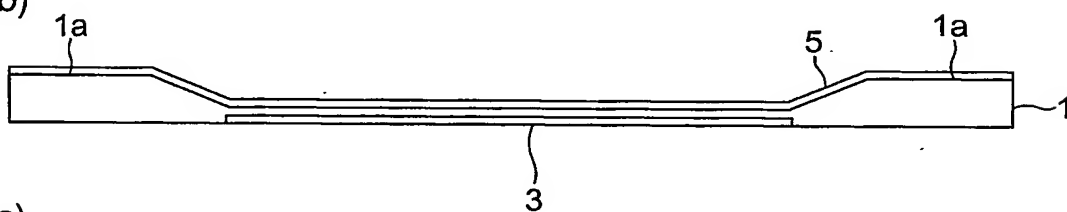
【書類名】 図面

【図 1】

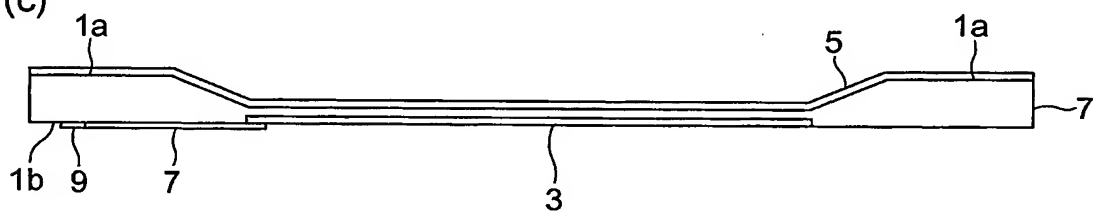
(a)



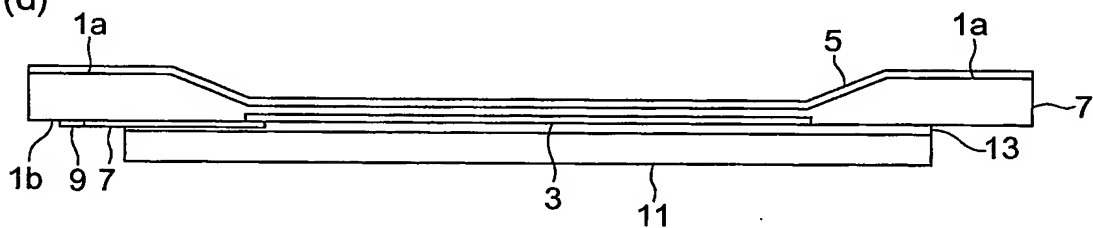
(b)



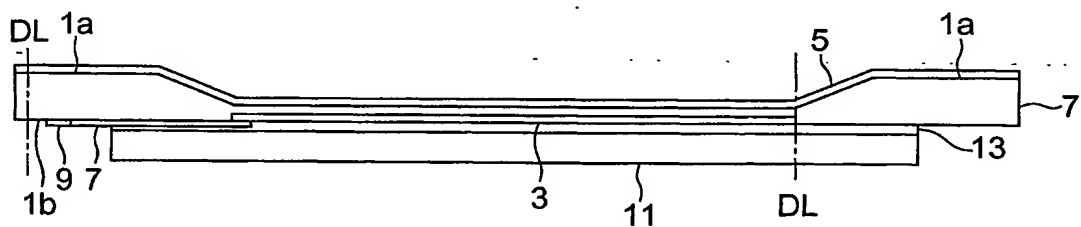
(c)



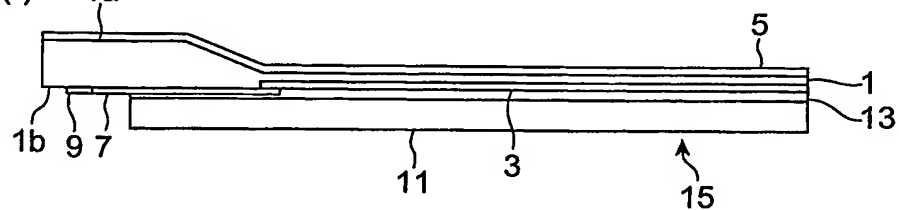
(d)



(e)

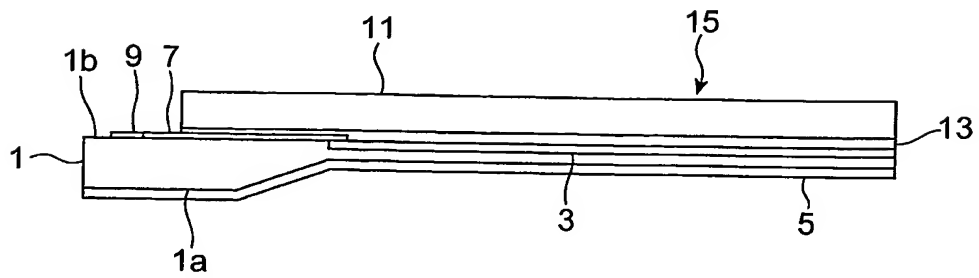


(f)

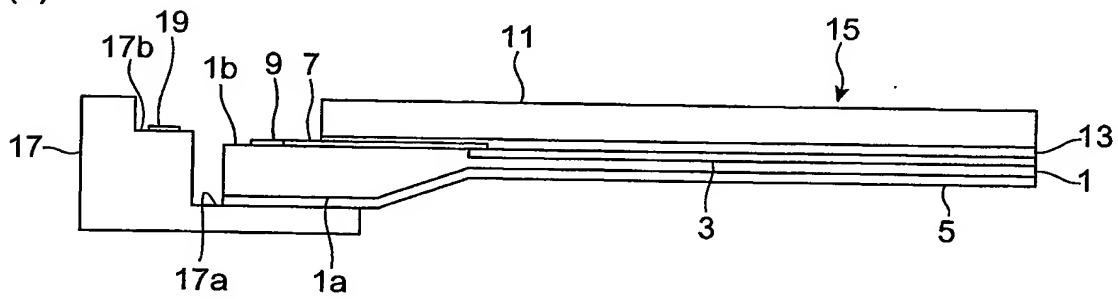


【図 2】

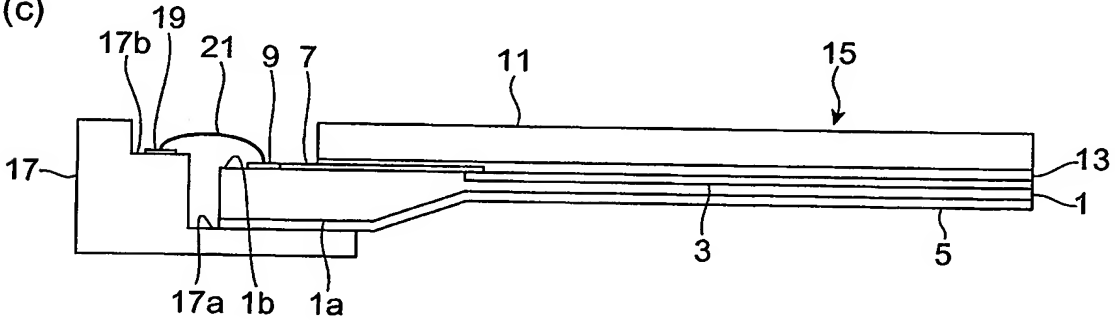
(a)



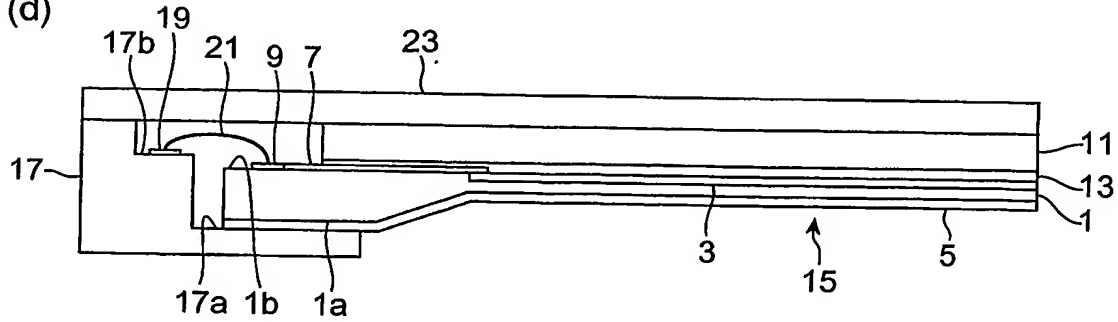
(b)



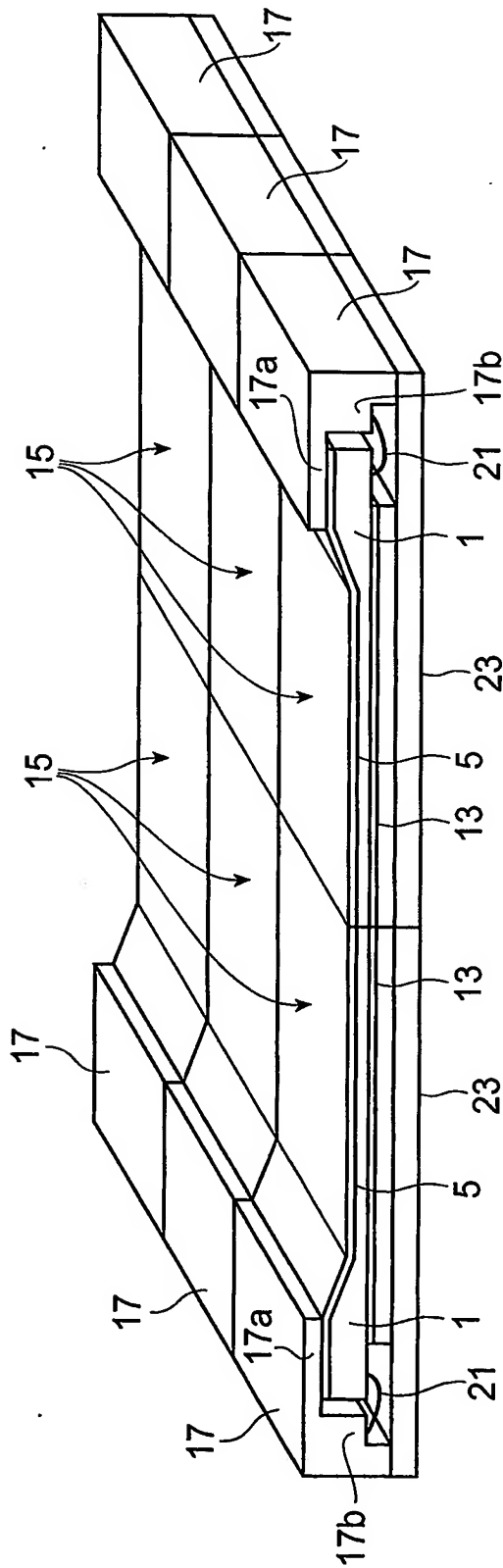
(c)



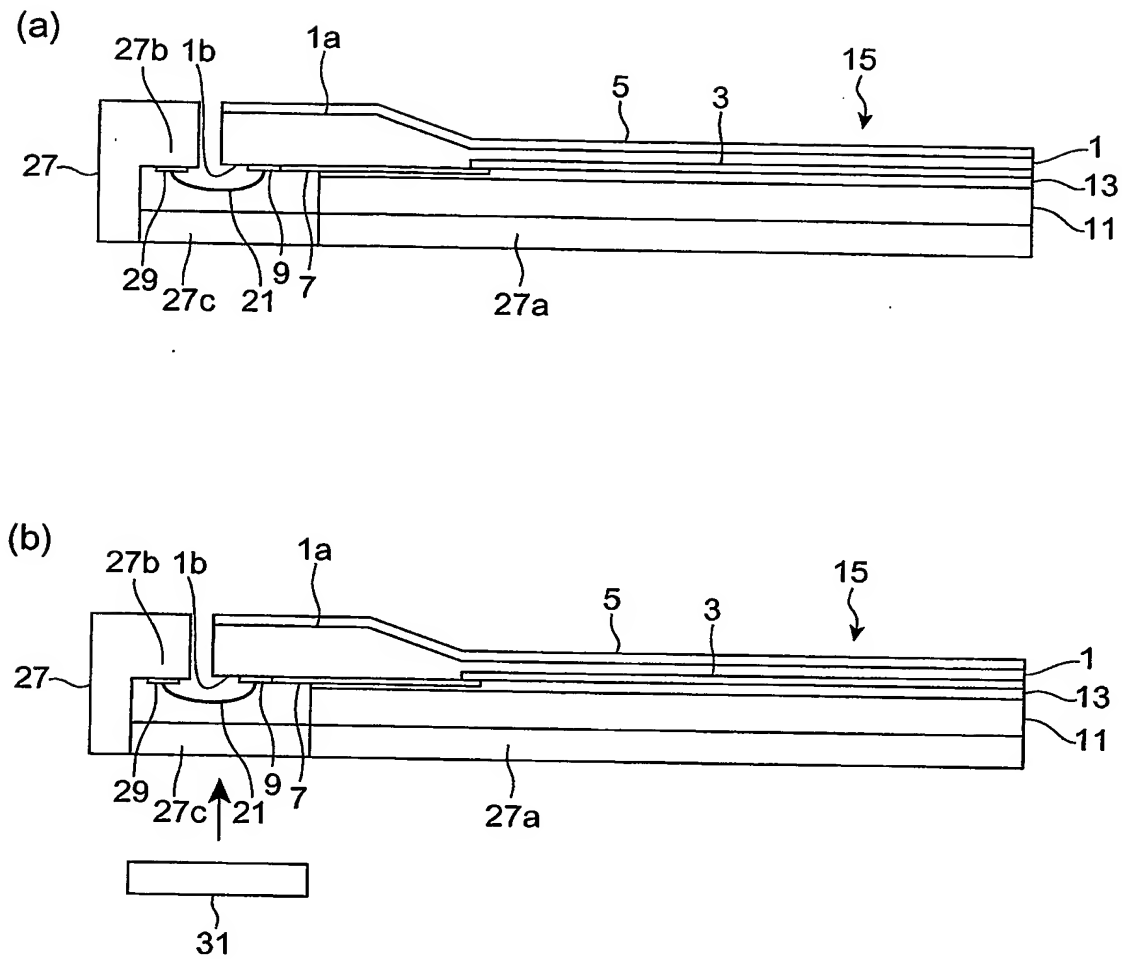
(d)



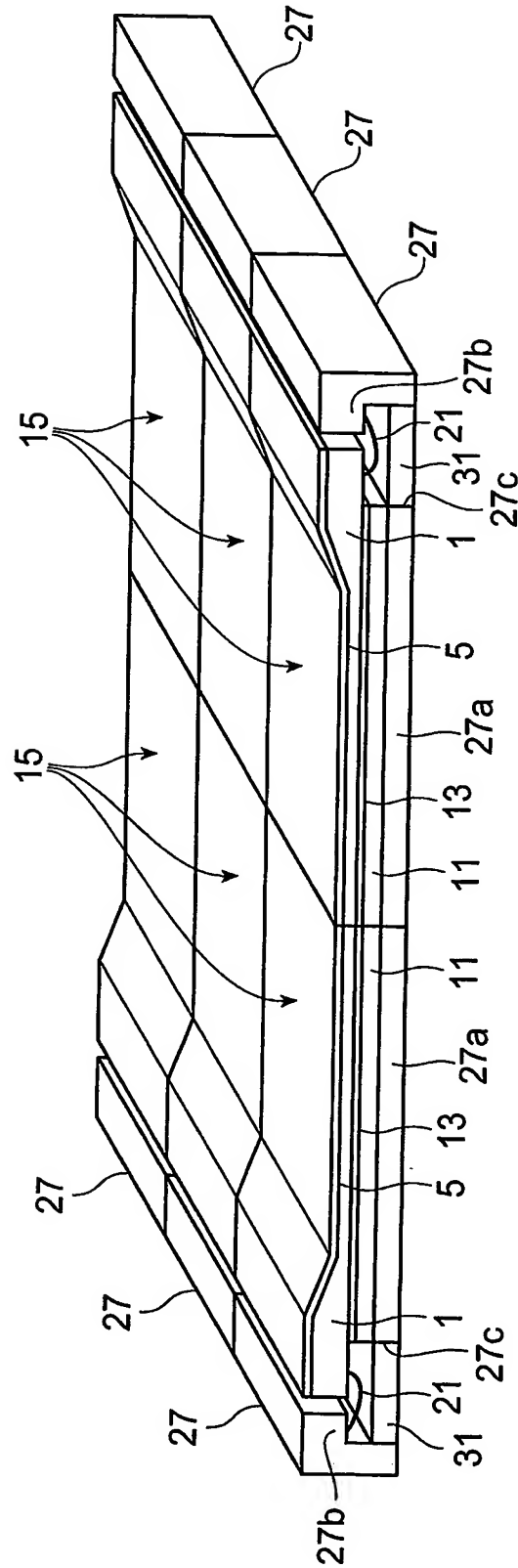
【図3】



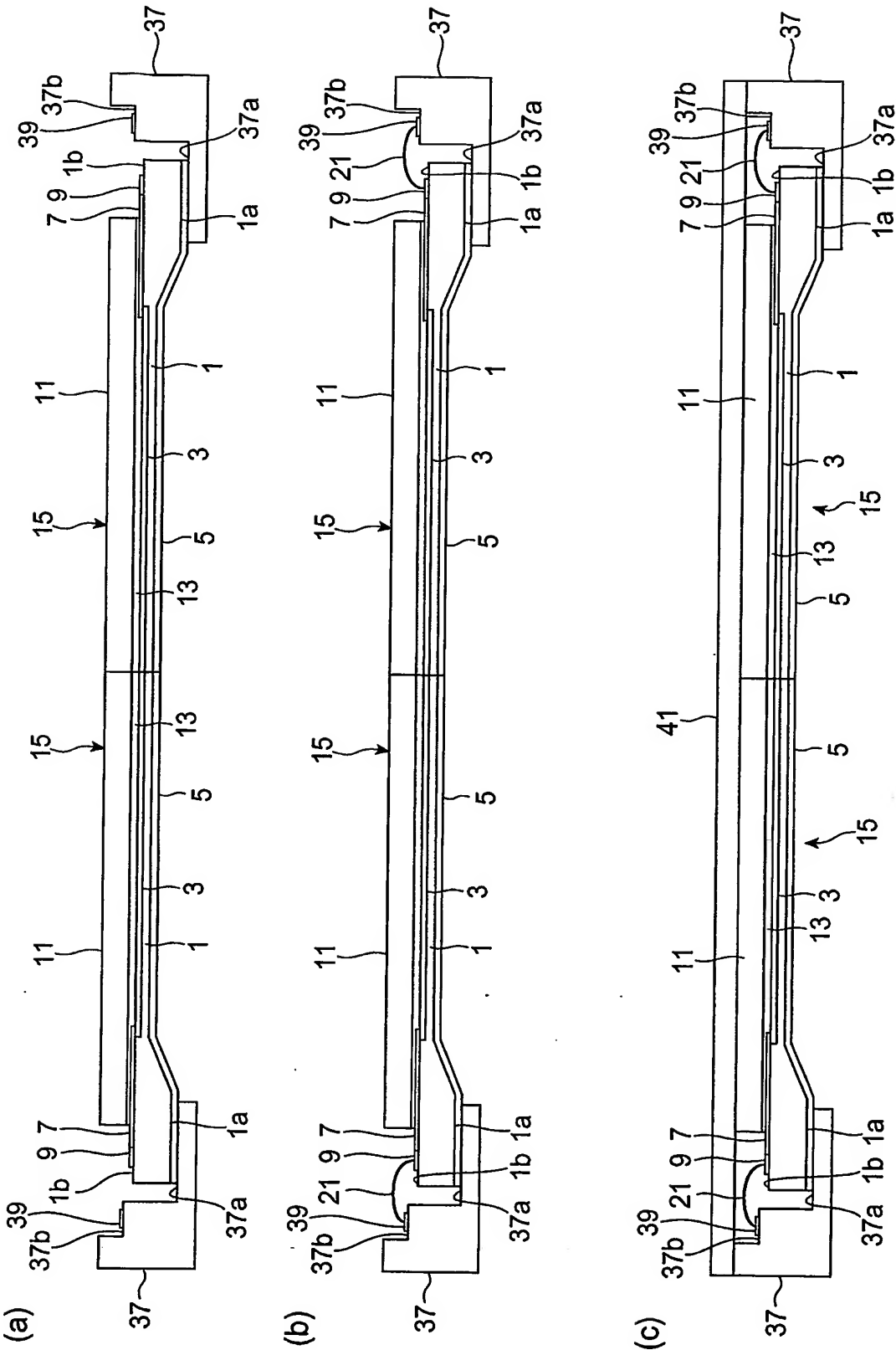
【図 4】



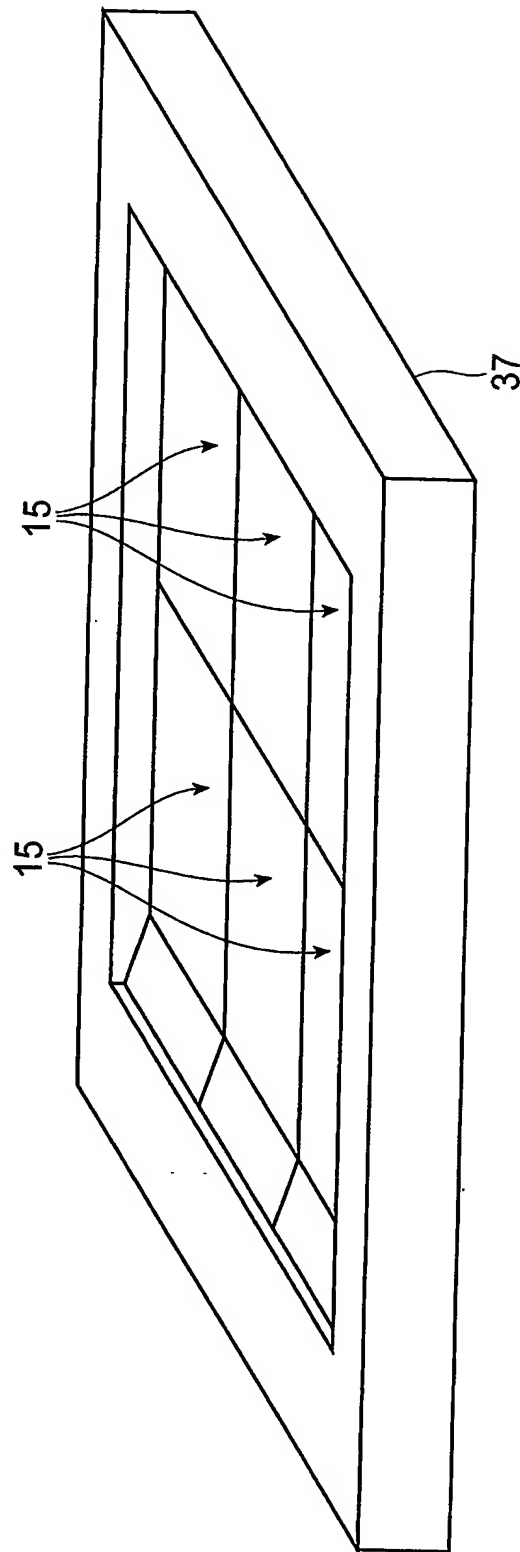
【図5】



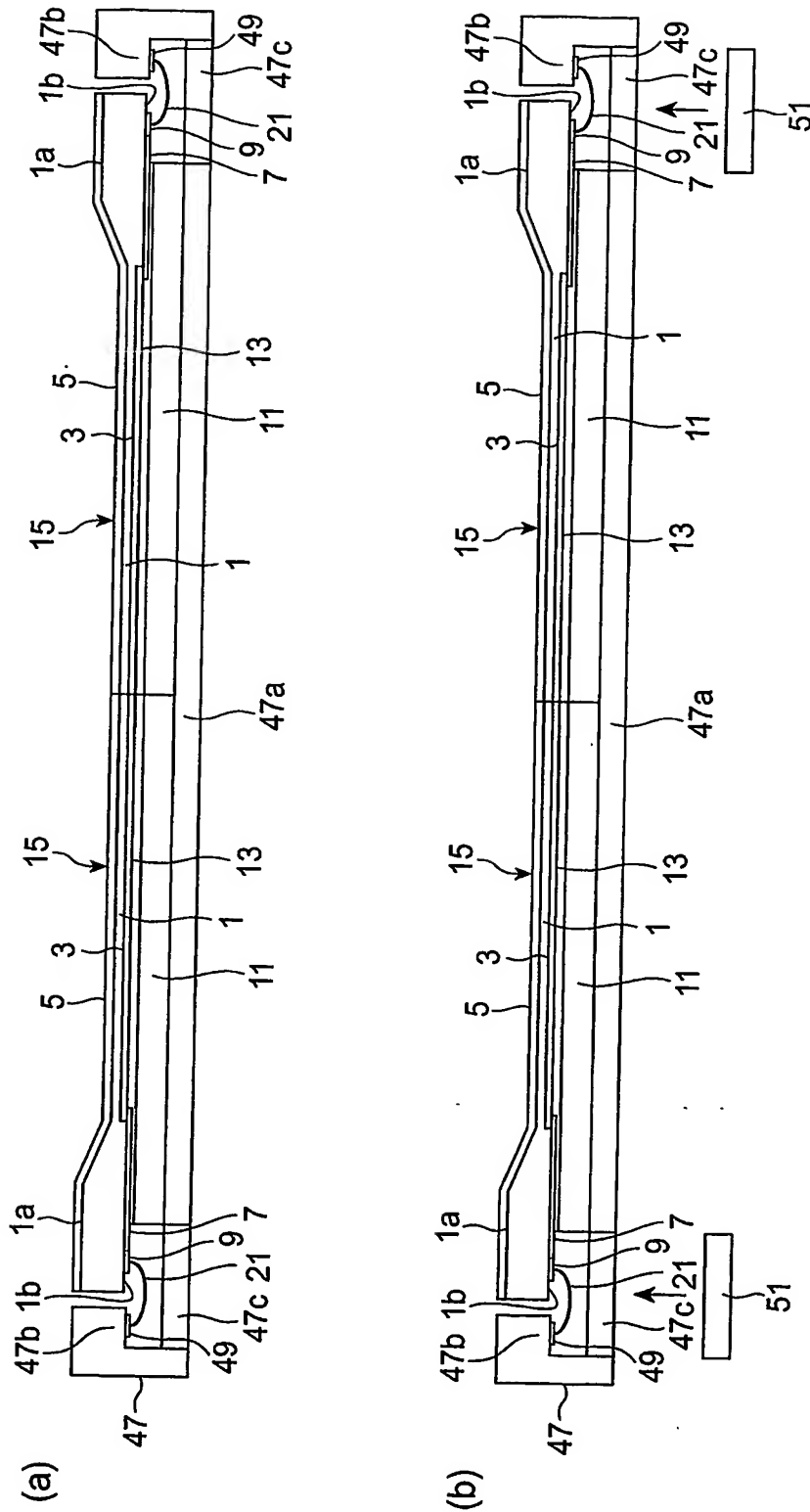
【図 6】



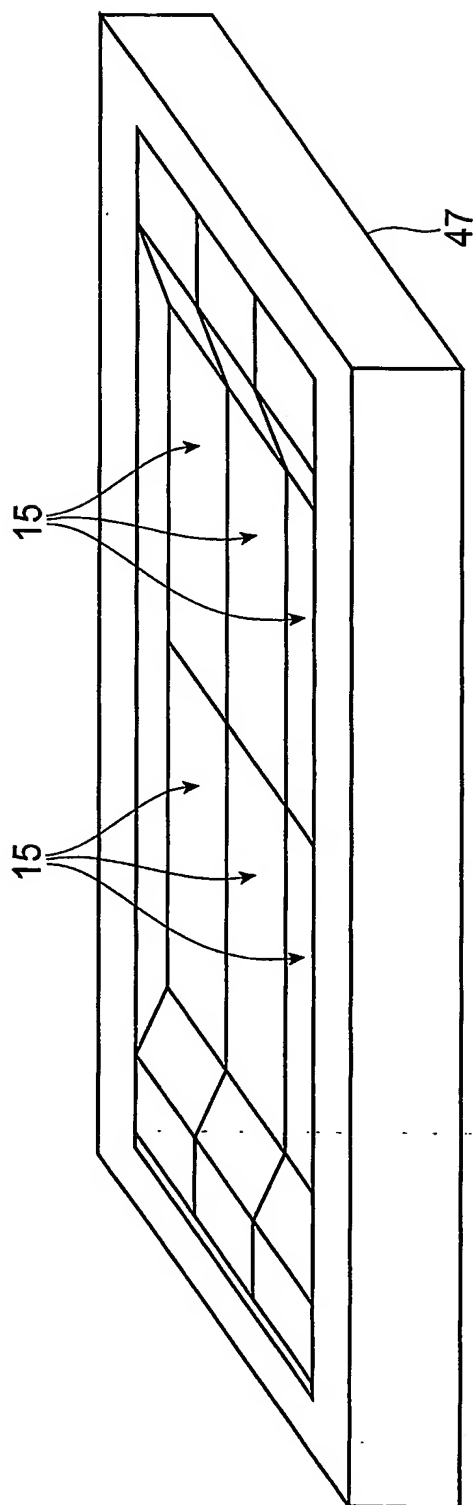
【図7】



【図 8】



【図 9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 製造工程を簡略化して製造コストを低減することが可能な裏面照射型光検出装置の製造方法を提供すること。

【解決手段】 半導体基板 1 の表面側に CCD 部 3 を形成する。次に、半導体基板 1 の裏面側における CCD 部 3 に対応する領域を、当該領域の周辺領域 1 a を残して薄化し、半導体基板 1 の裏面側にアキュムレーション層 5 を形成する。次に、半導体基板 1 の表面側における周辺領域 1 a に対応する領域 1 b に CCD 部 3 と電氣的に接続される電気配線 7 及び当該電気配線 7 に電氣的に接続される電極パッド 9 を形成し、電極パッド 9 を露出させると共に CCD 部 3 を覆うように支持基板 11 を半導体基板 1 の表面側に接着する。次に、電気配線 7 及び電極パッド 9 が形成された領域 1 b に対応する周辺領域 1 a を残すように半導体基板 1 及び支持基板 11 を半導体基板 1 の薄化されている部分で切断する。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 1 1 2 0 4 7

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 2 3 6 4 3 6]

1. 変更年月日
[変更理由]

1 9 9 0 年 8 月 1 0 日

新規登録

住 所
氏 名

静岡県浜松市市野町 1 1 2 6 番地の 1
浜松ホトニクス株式会社

This Page is inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLORED OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REPERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images
problems checked, please do not report the
problems to the IFW Image Problem Mailbox**